



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՑԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ» ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

Հաստատված է ամբիոնի նիստում  
Քիմիայի և կենսաբանության

ամբիոնի անվանումը

Ամբիոնի վարիչ Ղազարյան Արմինե Հրաչիկի

/Ա.Ա.Հ/

Արձանագրություն № 2

« 31 » Օգոստոս 2023թ.

ՔԿ/բ-095- ԳԲՀ էլեկտրադինամիկա ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ

Դասիչ, դասընթացի անվանում

**ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՓԱԹԵԹ**

Մասնագիտություն`	<u>055102.00.6 - Ռադիոֆիզիկա</u> /դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/
Կրթական ծրագիր`	<u>055102.01.6 - Ռադիոֆիզիկա</u> /դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/
Որակավորման աստիճան`	<u>Ռադիոֆիզիկայի բակալավր</u> /բակալավր, մագիստրատուրա/
Ամբիոն`	<u>Քիմիայի և կենսաբանության</u> /ամբիոնի լրիվ անվանումը/
Ուսուցման ձևը`	<u>առկա</u> /առկա, հեռակա/
Կուրս/կիսամյակ	առկա <u>4-րդ կուրս, 7-րդ կիսամյակ</u>
Դասախոս`	<u>Սերգեյ Խարատյան, Ֆ.մ.գ.թ., դոցենտ</u> /անուն, ազգանուն/ էլ. հասցե` <u>sergey.kharatyan49@gmail.com</u>

Վանաձոր- 2023թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում .....	3
2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.....	3
3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները .....	3
4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)ը և /կամ կոմպետենցիաները .....	3
5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, .....	4
կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների. ....	4
6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը .....	5
7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները .....	5
8. Դասավանդման մեթոդներ .....	6
9. Ուսումնառության մեթոդներ .....	6
10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների.....	7
11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ.....	8
12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ.....	9
12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ.....	9
12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ .....	10
12.3. Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ .....	12
12.4. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ .....	12
13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում .....	13
14. Գնահատում .....	15
14.1. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.....	15
14.2. Հարցաշար .....	16
14.3. Գնահատման չափանիշները.....	18
ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ .....	19

## ԲԱՑԱՏՐԱԳԻՐ

### 1. Դասընթացի դերը և տեղը կրթական ծրագրում<sup>1</sup>.

ԳԲՀ էլեկտրադինամիկա առարկայի դասընթացը Ռադիոֆիզիկա մասնագիտության ուսումնական պլանի ընդհանուր մասնագիտական դասընթացների կրթաբովանդակային հիմնական դասընթացներից է և մասնագիտության կրթական ծրագրում ներառված է որպես տեխնիկական էլեկտրադինամիկայի կիրառական դասընթաց՝ բարձրհաճախային էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման օրինաչափությունների և առանձնահատկությունների ուսումնասիրման համար ուղղորդիչ ալիքային և տատանողական համակարգերում:

### 2. Դասընթացի նպատակը և խնդիրները.

2.1. Դասընթացի նպատակն է՝ ուսանողների մոտ պատկերացում ձևավորել բաշխված համակարգերում (ալիքատարեր, ռեզոնատորներ, դանդաղեցնող համակարգեր) տեղի ունեցող ֆիզիկական պրոցեսների վերաբերյալ և ծանոթացնել նրանց ԳԲՀ էլեկտրադինամիկայի եզրային խնդիրների լուծման մեթոդների, առանձնահատկությունների, ինչպես նաև տարբեր տիպի տատանողական ու ալիքատարային կառուցվածքների, համակարգերի հետ:

2.2. Դասընթացի խնդիրներն են՝ ուսանողների մոտ հիմնարար գիտելիքներ ապահովել տարբեր տիպի ալիքատարային և տատանողական համակարգերում գերբարձր հաճախությունների տիրույթի էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման օրինաչափությունների և առանձնահատկությունների, վերաբերյալ, որոնք նաև հիմք են հանդիսանում կրթական ծրագրի հաջորդող դասընթացների ուսումնասիրության համար՝ գերբարձր հաճախությունների տիրույթի փորձարարական մեթոդների, մասնավորապես, մագնիսական ռեզոնանսային սպեկտրոսկոպիկ և դիէլեկտրիկ հատկությունների, ինչպես նաև ԳԲՀ ժամանակակից տեխնիկական համակարգերի ուսումնասիրման միջոցների և եղանակների վերաբերյալ:

### 3. Դասընթացին մասնակցելու նախնական մուտքային գիտելիքները, կարողությունները և հմտությունները.

Ուսանողը պետք է տիրապետի Ընդհանուր ֆիզիկայի՝ մեխանիկայի, էլեկտրամագնիսականության, օպտիկայի, տեսական էլեկտրադինամիկայի, դասընթացներից ստացած գիտելիքների ինչպես նաև ունենա համապատասխան մաթեմատիկական ապարատի իմացություն և կիրառման կարողություն:

### 4. Դասընթացը ձևավորում է հետևյալ կրթական վերջնարդյունք(ներ)ը<sup>2</sup> և /կամ կոմպետենցիաները.

<sup>1</sup> Ներկայացվում է դասընթացի կարևորությունը տվյալ կրթական ծրագրի խնդիրների լուծման հարցում և տեղը ուսումնական պլանում ըստ կրթաբովանդակային

<sup>2</sup> <http://www.vsu.am/karg/ararkayakan-nkaragir-17.pdf>

Լրացվում է «Առարկայի նկարագրի մշակման ռազմավարության» կոմպետենցիաների ցանկին համապատասխան:

**Գիտելիք .**

- ԳԲՀ էլեկտրադինամիկայի՝ որպես տեխնիկական էլեկտրադինամիկա առարկայի մեթոդները, մոտեցումները, կիրառման առանձնահատկությունները:
- ԳԲՀ տիրույթի տատանողական համակարգերի գլխավոր բնութագրերը և նրանց հաշվարկների մեթոդները:
- Էլեկտրամագնիսական դաշտի կառուցվածքը, ալիքների հիմնական տեսակները, մակերևութային հոսանքների գծերի պատկերները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերում, կորուստները որոշող գործոնները նրանցում:
- Էլեկտրամագնիսական դաշտի կառուցվածքը, տատանումների հիմնական տեսակները, մակերևութային հոսանքների գծերի պատկերները ուղղանկյուն և գլանային ռեզոնատորներում:
- Դանդաղեցնող համակարգերի հիմնական տեսակները և հատկությունները: ԳԲՀ ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում:

**Հմտություն.**

- Զրոյից տարբեր երկայնական բաղադրիչներով էլեկտրամագնիսական ալիքների հասկացության ընկալում, հատկությունների յուրացում և տարբերակում մաքուր լայնական ալիքներից:
- Հիմնարար տեսական գիտելիքների կիրառում ԳԲՀ սարքերի և սարքավորումների հետ գործնական աշխատանքներում:
- ԳԲՀ տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների գործողության ֆիզիկական սկզբունքների և կիրառության բնագավառների ու շահագործման մեթոդների իմացություն:

**Կարողունակություն**

- ԳԲՀ տեխնիկական էլեկտրադինամիկայի կիրառական խնդիրների լուծում:
- Տարբեր տիպի ալիքատարային համակարգերի բնութագրերի հաշվարկում:
- Էլեկտրամագնիսական դաշտի պատկերի կառուցում ալիքատարերում և ռեզոնատորներում:
- Ռեզոնատորների սեփական հաճախությունների հաշվարկ տարբեր տիպի տատանումների համար:
- Հաշվման մեթոդների կիրառում դանդաղեցնող համակարգերի նկատմամբ:

**5. Դասընթացի դերը կրթական ծրագրի շրջանավարտների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ձևավորման հարցում ըստ աշխատաշուկայի պահանջների<sup>3</sup> .**

Դասընթացի յուրացման արդյունքները, ստացած գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները կրթական ծրագրի շրջանավարտների կողմից կարող են կիրառվել ԳԲՀ տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների կիրառության և շահագործման բնագավառներում, այդ թվում՝ ռադիո և միկրոալիքային սպեկտրոսկոպիայի, ռադիոլոկացիայի, ռադիոաստղագիտության տիեզերական կապի ու հեռահաղորդակցության:

<sup>3</sup> Նշվում է, թե տվյալ դասընթացի յուրացման, ամփոփման արդյունքում ձեռքբերված գիտելիքները, հմտությունները և կարողությունները աշխատաշուկայի որ բնագավառներում և ոլորտներում կարող է շրջանավարտը կիրառել

**6. Դասընթացի ծավալը, ուսումնական աշխատանքի տեսակները, արդյունքների ամփոփման ձևերը**

Չափանիշ	Առկա ուսուցման համակարգ	Հեռակա ուսուցման համակարգ
Դասընթացի ընդհանուր աշխատատարությունը (կրեդիտ /ընդհանուր ժամաքանակ)	3 կրեդիտ/90 ժամ	

Աշխատանքի տեսակը	Ժամաքանակ	Ժամաքանակ
Դասախոսություն	20	
Գործնական աշխատանք	24	
Սեմինար պարապմունք		
Լաբորատոր աշխատանք		
Ինքնուրույն աշխատանք	46	
<b>Ընդամենը</b>	<b>90</b>	
Ստուգման ձևը՝ ստուգարք		

**7. Ուսումնական աշխատանքների տեսակները<sup>4</sup> .**

- **Դասախոսությունը** դասախոսի կողմից դասընթացի ծրագրի շրջանակներում գիտական-տեղեկատվական թեմայի վերաբերյալ տրամաբանորեն կառուցված, հետևողական ու պարզ խոսքի շարադրանքն է, որի նպատակն է ուսանողին տալ համապարփակ գիտելիքներ: Դասախոսը վերլուծում, մեկնաբանում է թեմայի առավել կարևոր, դժվար ընկալելի, հանգուցային հարցերը: Դասախոսությունը ուսանողի առջև ուրվագծվող գիտական մի ճանապարհ է, որը նա կարող է միայն անցնել գիտական գրականության ընթերցանության, ուսումնական բնույթի այլ պարապմունքների և ինքնուրույն կատարած աշխատանքների շնորհիվ: Դասախոսը պետք է խթանի ուսանողի ակտիվ իմացաբանական գործունեությունը, նպաստի նրանց ստեղծագործական մտածողության ձևավորմանը: Ուսանողը նույնպես պետք է լինի դասախոսության ակտիվ մասնակից: Ուսանողը դասախոսությանը ներկայանալուց առաջ պետք է ծանոթացած լինի տվյալ դասին ներկայացվող թեմային, որպեսզի կարողանա մասնակցել ուսումնական գործընթացին:
- **Գործնական աշխատանքների** ժամանակ ուսանողը կատարում է լսարանային աշխատանք՝ դասախոսի անմիջական ղեկավարման ներքո: Գործնական պարապմունքները անցկացվում են գործնական խնդիրների լուծման, առաջադրանքների իրականացման, թեստերի, իրավիճակային վերլուծությունների, գործարար խաղերի, խմբային աշխատանքների, տնային առաջադրանքների, ուղեղային գրոհների, ինտերակտիվ ուսուցման միջոցով՝ տեսական գիտելիքները կիրառելու, գործնական ունակությունների և հմտությունների ձեռքբերման և

<sup>4</sup> Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

ամրապնդման նպատակով: Դասախոսն առաջադրում է գործնական պարապմունքների թեման, նպատակը, խնդիրները, այն հարցերը, որոնք պետք է լուծել գործնական պարապմունքի ընթացքում, գործնական պարապմունքի անցկացման մեթոդները և պատասխանում է ուսանողների տված հարցերին:

- **Ինքնուրույն աշխատանքը** ուսանողների ուսումնական, գիտահետազոտական աշխատանքն է, որն իրականացվում է դասախոսի առաջադրանքով և մեթոդական ղեկավարությամբ, բայց առանց նրա անմիջական ղեկավարության:

Ինքնուրույն աշխատանքի տեսակներն են<sup>5</sup>

- **Ռեֆերատ** – ուսանողների ինքնուրույն գրավոր, որտեղ ուսանողը շարադրում է որևէ հարցի կամ թեմայի էությունը՝ հենվելով գրական աղբյուրների վրա (դասագրքեր, ձեռնարկներ և այլն):
- **Աշխատանքային տեռ** – նախատեսված է ուսանողների ինքնուրույն աշխատանքների համար և թույլ է տալիս գնահատել ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանն ուսանողների կողմից:
- **Հարցազրույց** – վերահսկողության միջոց, որը կազմակերպվում է որպես հատուկ զրույց դասավանդողի և ուսանողների միջև՝ կապված այնպիսի թեմայի հետ ինչպիսին կարգապահությունն է, և նախատեսված է հստակեցնել ուսանողների գիտելիքների շրջանակը կոնկրետ թեմայի, հարցի վերաբերյալ:

8. **Դասավանդման մեթոդներն են**<sup>6</sup> հիմնահարցային դասախոսություն, դասախոսություն-երկխոսություն, դասախոսություն-քննարկում, *թեմատիկ սեմինար*, սեմինար-բանավեճ, գործնական աշխատանք՝ անհատական աշխատանք, գործնական աշխատանք՝ խմբային աշխատանք, ուսուցում գործողությամբ (action learning), իրավիճակային խնդիրների վերլուծություն, գործարար խաղեր. . . .

9. **Ուսումնառության մեթոդներն են**<sup>7</sup> մտքերի քարտեզագրում, թիմային քննարկում, իրադրությունների վերլուծություն, ակզորիթմների և հրահանգների կազմում, աղյուսակների և դասակարգման համեմատման և համակարգման սխեմաների կազմում, փորձի/հետազոտության արդյունքների վերաբերյալ եզրակացության ներկայացում. . . .

---

<sup>5</sup> Թողել այն տեսակը, որը տվյալ դասընթացի դասավանդման համար նախատեսված է: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

<sup>6</sup> Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

<sup>7</sup> Ներկայացված են օրինակներ: Դասավանդողը կարող է նկարագրությունը փոխել կամ լրացումներ կատարել:

10. Դասընթացի համառոտ բովանդակությունը, ուսումնական աշխատանքի ծավալը՝ ըստ բաժինների և թեմաների<sup>8</sup>.

h/h	Թեմա (բաժին)	Ուսումնական աշխատանքի ժամաքանակն ըստ տեսակների				
		դասախոսություն	սեմինար պարապմունք	գործնական աշխատանք	լաբորատոր աշխատանք	Ինքնուրույն աշխատանք
1.	Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար: Միջավայրերի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:	2		4		4
2.	Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում: Ալիքների հատկությունները: Ալիքների բևեռացումը:	2		4		4
3.	Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը: Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով: Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով:	2		2		4
4.	Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով:	2		2		4
5.	Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ: Ալիքների անդրադարձումը և բեկումը միջավայրերի բաժանման սահմանում:	2		2		5
6.	Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում: Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ: Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարեր:	2		2		5
7.	Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում): Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում գլանային հաղորդչի դիմադրությունը ; Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը:	2		2		5
8.	Ծավալային ռեզոնատորներ, նրանց հիմնական բնութագրերը և կիրառությունները:	2		2		5

<sup>8</sup> Նման է օրացուցային պլանին

9.	Անհամասեռությունները պլիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:	2		2		5
10.	Դանդաղեցնող համակարգեր: Ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում	2		2		5
ԸՆԴԱՍԵՆԸ		20		24		46

**11. Ուսումնամեթոդական գրականության ապահովման քարտ**

h/h	Անվանումը/հեղինակ	Հրատարակության տարի
<b>Պարտադիր գրականություն (ՊԳ)</b>		
1.	А.Д.Григорьев, Электродинамика и техника СВЧ,	М.ВШ, 1990
2.	Пименов В.Ю., Вольман В.И., Муравцев А.Д., Техническая электродинамика	М. Радио и Связь, 2000
3.	М.М. Карлинер, Электродинамика СВЧ, Новосибирск	НГУ, 2006
4.	И.В. Лебедев, Техника и приборы СВЧ	М> ВШ, 1970
<b>Լրացուցիչ գրականություն (ԼԳ)</b>		
1.	Б.З. Каценеленбаум, Высокочастотная электродинамика, Основы математического аппарата	М. Наука, 1966
2.	Собенин Н.П., Милованов О.С., Техника сверхвысоких частот, Эжергоатомиздат	М. 2007
<b>Համացանցային տեղեկատվական պաշարներ (ՀՏՊ)/ Էլեկտրոնային աղբյուրներ (ԷԱ)</b>		
1.		
2.		



## 12. Դասընթացի ուսումնամեթոդական քարտ

### 12.1. Դասախոսությունների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Գրականություն <sup>9</sup>
1.	Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար:	Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար: Հավասարումների վերլուծությունը: Միջավայրի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:	2	ՊԳ 1
2.	Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում:	Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում: Ալիքների հատկությունները: Ալիքների բևեռացումը: Կանգուն ալիքներ:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2
3.	Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը: Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով:	Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը: Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով: Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով և նրանց ֆիզիկական մեկնաբանությունը:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2
4.	Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով:	Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով: Լուծումների վերլուծությունը:	2	ՊԳ 2
5.	Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ:	Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ: Էլեկտրամագնիսական ալիքների անդրադարձումը և բեկումը միջավայրերի բաժանման սահմանում: Լրիվ ներքին անդրադարձում:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2
6.	Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում: Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ: Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերում:	Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում: Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ: Ալիքները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերում:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2

<sup>9</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, որ. ՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

	գլանային ալիքատարեր:			
7.	Մակերևութային հոսանքներ: Մակերևութային հոսանքներն ալիքատարերում	Մակերևութային հոսանքներ: Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում: Գլանային հաղորդչի դիմադրությունը;	2	ՊԳ 2
8.	Ծավալային ռեզոնատորներ, նրանց հիմնական բնութագրերը և հատկությունները:	Ծավալային ռեզոնատորներ, նրանց հիմնական բնութագրերը և հատկությունները: Ուղղանկյուն և գլանային ռեզոնատորներ:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2
9.	Անհամասեռություններն ալիքատարերում	Անհամասեռություններն ալիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2, ՊԳ 4
10.	Դանդաղեցնող համակարգեր:	Դանդաղեցնող համակարգեր: Դանդաղեցնող համակարգերի հիմնական բնութագրերը:	2	ՊԳ 1, ՊԳ 2, ՊԳ 4

## 12.2. Գործնական աշխատանքների /սեմինար պարապմունքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն <sup>10</sup>
1.	Միջավայրի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:	Իզոտրոպ և անիզոտրոպ միջավայրերի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը: Նյութական հավասարումներ:	4	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
2.	Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով և նրանց ֆիզիկական մեկնաբանությունը:	Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերի կոմպլեքս արտահայտություն ների ֆիզիկական մեկնաբանությունը:	4	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2

<sup>10</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

3.	Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում:	Համասեռ իզոտրոպ միջավայրում հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքների հատկությունները: Ալիքների բևեռացումը: Կանգուն ալիքներ:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
4.	Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար կոմպլեքս տեսքով ալիքային հավասարումների լուծումները:	Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների կոմպլեքս տեսքով լուծումների վերլուծությունը:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
5.	Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ	Կամայական ուղղու թյամբ տարածվող ալիքներ: Եզրային պայմանների ֆիզիկական էությունը:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
6.	Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում:	Ուղղորդիչ համակարգեր: Ալիքները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերում: Համառանցք ալիքատարեր (համառանցք զծեր):	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
7.	Մակերևութային հոսանքներ:	Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում): Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
8.	Ծավալային ռեզոնատորներ:	Ծավալային ռեզոնատորների հիմնական տեսակները և կիրառությունները:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
9.	Դանդաղեցնող համակարգեր:	Ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2
10.	ԳԲՀ զենեքատորներ	ԳԲՀ զենեքատորների աշխատանքի ֆիզիկա կան սկզբունքները:	2	բանավոր	ՊԳ1, ՊԳ2

### 12.3. Լաբորատոր աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Թեմա	Ուսումնասիրվող հարցեր	Ժամաքանակ	Ստուգման ձևը	Գրականություն <sup>11</sup>
1.					
2.					

### 12.4. Ինքնուրույն աշխատանքների ուսումնամեթոդական քարտ

h/h	Ինքնուրույն աշխատանքի թեմաները	Ուսումնասիրվող հարցեր	Աշխատանքի տեսակը <sup>12</sup>	Ներկայա ման ժամ կետները	Ստուգման ձևը	Գրականություն <sup>13</sup>
1.	Հաղորդիչ և դիէլեկտրիկ միջավայրերի հատկություններ	Հաղորդիչ և դիէլեկտրիկ միջավայրերի հատկությունների մեկնաբանությունը Մաքսվելի հավասարումների օգնությամբ:	աշխ. տեսր	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
2.	Ողորդվող ալիքների դասակարգումը	Ողորդվող ալիքների դասակարգումը:	աշխ. տեսր	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2

<sup>11</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

<sup>12</sup> Տես 7-րդ կետի հինգերորդ պարբերությունը

<sup>13</sup> Ըստ 12-րդ կետում նշված ցանկի, օր.՝ ՊԳ 1, ԼԳ 2 և այլն

3.	Համասեռ ուղղորդիչ համակարգերի դաշտերի բաղադրիչները:	Կապը համասեռ ուղղորդիչ համակարգերի դաշտերի երկայնական և լայնական բաղադրիչների միջև:	աշխ. տեսք	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
4.	Հոսանքները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերի մակերևույթին	Հոսանքները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերի մակերևույթին	աշխ. տեսք	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
5.	Ազատ հարմոնիկ տատանումները ծավալային ռեզոնատորներում	Ազատ հարմոնիկ տատանումները ծավալային ռեզոնատորներում		Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
6.	Ծավալային ռեզոնատորի բարորականությունը:	Ծավալային ռեզոնատորի բարորականության որոշումը:	աշխ. տեսք	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
7.	Դիֆրեկտրիկ ալիքատարերի ընդհանուր հատկություններ	Դիֆրեկտրիկ ալիքատարերի ընդհանուր հատկություններ	աշխ. տեսք	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2
8.	Դանդաղեցնող համակարգերի պարամետրերը և բնութագրերը:	Դանդաղեցնող համակարգերի պարամետրերը և բնութագրերը:	աշխ. տեսք	Գրաֆիկով սահմանված ժամ կետներում	բանավոր	ՊԳ 2

### 13. Դասընթացի նյութատեխնիկական միջոցների ապահովում<sup>14</sup>

Ռեսուրսի անվանումը	Ռեսուրսի անվանումը, քանակը, նկարագրությունը (անհրաժեշտության դեպքում)
Լսարան (հատուկ կահավորմամբ)	
Նյութեր լաբորատոր աշխատանքների համար	
Սարքեր, սարքավորումներ	

<sup>14</sup> Նշվում են սարք-սարքավորումների, համակարգչային ծրագրերի նկարագրությունները և քանակը, որոնք անհրաժեշտ են տվյալ դասընթացի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու համար

Համակարգչային ծրագրեր	
Այլ	

## 14. Գնահատում

Համալսարանում գործում է բակալավրիատի, մագիստրատուրայի և ասպիրանտուրայի ուսանողների գիտելիքների պարբերական ստուգման և գնահատման բազմագործոնային համակարգ, որի կիրառման հիմնական նպատակներն են՝

- կազմակերպել ուսումնառության համաչափ աշխատանքային գործընթաց, ապահովել գիտելիքների համակողմանի ստուգում, խթանել ուսանողի ինքնուրույն աշխատանքը,
- իրականացնել ինքնուրույն առաջադրանքների, ընթացիկ ստուգումների (ստուգարքներ և քննություններ), ուսումնական գործընթացի այլ բաղադրիչների հաշվառում հետադարձ կապի արդյունավետ մեխանիզմների ներմուծման միջոցով՝ ի նպաստ ուսումնառության գործընթացի բարելավման:

Համալսարանում գնահատման գործընթացը կանոնակարգվում է համաձայն գործող կարգի<sup>15</sup>:

### Գիտելիքների ստուգման և գնահատման բաղադրիչներն են՝

- ուսումնական գործընթացին ուսանողի մասնակցության աստիճանի գնահատում դասերին հաճախումների հաշվառման միջոցով՝ առավելագույնը 20 միավոր,
- գործնական (սեմինար) և լաբորատոր աշխատանքների ընթացքում նրա ակտիվության և հմտությունների հաշվառում և գնահատում ընթացիկ ստուգումների միջոցով՝ առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- ինքնուրույն աշխատանքների (անհատական առաջադրանքներ) հաշվառում և գնահատում առավելագույնը գումարային 20 միավոր,
- դասընթացի ենթաբաժինների և ծրագրով նախատեսված այլ առաջադրանքների կատարման և յուրացման ընթացիկ ստուգում և գնահատում կիսամյակի ընթացքում (ընթացիկ քննություններ կամ ստուգարքներ)՝ առավելագույնը գումարային 40 միավոր,
- ստուգման արդյունքների ամփոփում գնահատման նշված բաղադրիչների արդյունքների հիման վրա և դասընթացի արդյունարար գնահատականի ձևավորում՝ առավելագույնը գումարային 100 միավոր:

### 14.1. Ուսանողների գիտելիքների ստուգում.

Դասընթացն ամփոփվում է ստուգարքով:

Ստուգարքով ամփոփվող դասընթացն ավարտվում է կիսամյակի ընթացքում ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը որոշող 2 ընթացիկ ստուգումների և մյուս բաղադրիչների գնահատումների արդյունքներով:<sup>16</sup>

<sup>15</sup>«Վանաձորի Հ. Թումանյանի անվան պետական համալսարան» հիմնադրամի ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգ» (ընդունված ՎՊՀ-ի գիտական խորհրդի կողմից 30.06.2022թ. և 01.09.2023թ.՝ փոփոխություններով):

<sup>16</sup> Կիրառվում է կամ առաջին, կամ երկրորդ պարբերությունն ըստ դասընթացի ամփոփման ձևի:

## 14.2. Հարցաշար (ըստ ծրագրի)

1. Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար:
2. Միջավայրերի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:
3. Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում:
4. Ալիքների հատկությունները
5. Ալիքների բևեռացումը:
6. Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը:
7. Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով:
8. Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով:
9. Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով:
10. Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ:
11. Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում:
12. Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ:
13. Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարեր:
14. Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում):
15. Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում:
16. գլանային հաղորդչի դիմադրությունը:
17. Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը:
18. Ծավալային ռեզոնատորներ:
19. Ծավալային ռեզոնատորների հիմնական բնութագրերը:
20. Ծավալային ռեզոնատորների կիրառությունները:
21. Անհամասեռությունները ալիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:
22. Դանդաղեցնող համակարգեր:
23. Ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում

### **Ա) (1-ին ընթացիկ ստուգում (կիսամյակի ----- շաբաթվա ընթացքում)**

#### **▪ Ընդգրկված թեմաները.**

1. Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար:
2. Միջավայրերի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:
3. Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում:
4. Ալիքների հատկությունները
5. Ալիքների բևեռացումը:
6. Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը:
7. Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով:
8. Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով:
9. Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով:
10. Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ



▪ **Ընդգրկված հարցերը.**

1. Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար:
2. Միջավայրերի էլեկտրամագնիսական հատկությունները:
3. Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում:
4. Ալիքների հատկությունները
5. Ալիքների բևեռացումը:
6. Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը:
7. Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով:
8. Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով:
9. Ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով:
10. Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ

**Բ) (2-րդ ընթացիկ ստուգում (կիսամյակի-----շաբաթվա ընթացքում)**

▪ **Ընդգրկվող թեմաները.**

1. Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում:
2. Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ:
3. Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարեր:
4. Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում):
5. Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում:
6. Գլանային հաղորդչի դիմադրությունը;
7. Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը:
8. Ծավալային ռեզոնատորներ:
9. Ծավալային ռեզոնատորների հիմնական բնութագրերը:
10. Ծավալային ռեզոնատորների կիրառությունները:
11. Անհամասեռությունները ալիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:
12. Դանդաղեցնող համակարգեր:

▪ **Ընդգրկված հարցերը.**

1. Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում:
2. Զուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ:
3. Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարեր:
4. Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում):
5. Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում:
6. Գլանային հաղորդչի դիմադրությունը;
7. Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը:
8. Ծավալային ռեզոնատորներ:
9. Ծավալային ռեզոնատորների հիմնական բնութագրերը:
10. Ծավալային ռեզոնատորների կիրառությունները:
11. Անհամասեռությունները ալիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները:
12. Դանդաղեցնող համակարգեր:

### 14.3. Գնահատման չափանիշները<sup>17</sup>.

- Տեսական գիտելիքները.....:
- Գործնական աշխատանքները.....:
- Մեմինար պարապմունքները.....:
- Լաբորատոր աշխատանքները.....:
- Ինքնուրույն աշխատանքը.....:

---

<sup>17</sup> Լրացվում է ըստ ամբիոնի /դասախոսի որոշման

«ՎԱՆԱԶՈՐԻ Հ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ԴԱՍԸՆԹԱՑԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ՆԿԱՐԱԳՐԻՉ

Մասնագիտություն`	<u>055102.00.6 - Ռադիոֆիզիկա</u> <small>/դասիչ, մասնագիտության լրիվ անվանումը/</small>
Կրթական ծրագիր`	<u>055102.01.6 - Ռադիոֆիզիկա</u> <small>/դասիչ, կրթական ծրագրի լրիվ անվանումը/</small>
Որակավորման աստիճան`	<u>Ռադիոֆիզիկայի բակալավր</u> <small>/բակալավր, մագիստրատուրա/</small>

Վանաձոր 2023

**Առկա ուսուցման համակարգ**

<b>Դասընթացի թվանիշը, անվանումը</b>	<b>ՔԿ/բ-095 - ԳԲՀ էլեկտրադինամիկա</b>			
<b>Դասընթացին հատկացվող կրեդիտը</b>	3 կրեդիտ			
<b>Ուսումնառության տարի / կիսամյակ</b>	4-րդ կուրս, 7-րդ կիսամյակ			
<b>Ժամերի բաշխումը</b>	Լսարանային	44	Դասախոսություն	20
			Սեմինար	
			Լաբորատոր աշխատանք	
			Գործնական աշխատանք	24
	Ինքնուրույն	46		
Ընդամենը	90			
<b>Ստուգման ձևը</b>	Ստուգաք			
<b>Դասընթացի նպատակը</b>	Դասընթացի նպատակն է՝ ուսանողների մոտ պատկերացում ձևավորել բաշխված համակարգերում (ալիքատարեր, ռեզոնատորներ, դանդաղեցնող համակարգեր) տեղի ունեցող ֆիզիկական պրոցեսների վերաբերյալ և ծանոթացնել նրանց ԳԲՀ էլեկտրադինամիկայի եզրային խնդիրների լուծման մեթոդների, առանձնահատկությունների, ինչպես նաև տարբեր տիպի տատանողական ու ալիքատարային կառուցվածքների, համակարգերի հետ:			
<b>Դասընթացի վերջնարդյունքները</b>	<p>Դասընթացը ձևավորում է կրթական ծրագրի հետևյալ վերջնարդյունք(ներ)ը.</p> <p><i>Գիտելիք .</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ԳԲՀ էլեկտրադինամիկայի՝ որպես տեխնիկական էլեկտրադինամիկա առարկայի մեթոդները, մոտեցումները, կիրառման առանձնահատկությունները:</li> <li>▪ ԳԲՀ տիրույթի տատանողական համակարգերի գլխավոր բնութագրերը և նրանց հաշվարկների մեթոդները:</li> <li>▪ Էլեկտրամագնիսական դաշտի կառուցվածքը, ալիքների հիմնական տեսակները, մակերևութային հոսանքների գծերի պատկերները ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարերում, կորուստները որոշող գործոնները նրանցում:</li> <li>▪ Էլեկտրամագնիսական դաշտի կառուցվածքը, տատանումների հիմնական տեսակները, մակերևութային հոսանքների գծերի պատկերները ուղղանկյուն և գլանային ռեզոնատորներում:</li> <li>▪ Դանդաղեցնող համակարգերի հիմնական տեսակները և հատկությունները: ԳԲՀ ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում:</li> </ul> <p><i>Հմտություն.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Զրոյից տարբեր երկայնական բաղադրիչներով էլեկտրամագնիսական ալիքների հասկացության ընկալում, հատկությունների յուրացում և տարբերակում մաքուր լայնական ալիքներից:</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Հիմնարար տեսական գիտելիքների կիրառում ԳԲՀ սարքերի և սարքավորումների հետ գործնական աշխատանքներում:</li> <li>▪ ԳԲՀ տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների գործողության ֆիզիկական սկզբունքների և կիրառության բնագավառների ու շահագործման մեթոդների իմացություն:</li> </ul> <p><i>Կարողունակություն</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ԳԲՀ տեխնիկական էլեկտրադինամիկայի կիրառական խնդիրների լուծում:</li> <li>▪ Տարբեր տիպի ալիքատարային համակարգերի բնութագրերի հաշվարկում:</li> <li>▪ Էլեկտրամագնիսական դաշտի պատկերի կառուցում ալիքատարերում և ռեզոնատորներում:</li> <li>▪ Ռեզոնատորների սեփական հաճախությունների հաշվարկ տարբեր տիպի տատանումների համար:</li> <li>▪ Հաշվման մեթոդների կիրառում դանդաղեցնող համակարգերի նկատմամբ:</li> </ul>
<p><b>Դասընթացի բովանդակությունը</b></p>	<p>Թեմա 1. Մաքսվելի հավասարումները միջավայրում էլեկտրամագնիսական դաշտի համար: Միջավայրերի էլեկտրամագնիսական հատկությունները: Թեմա 2. Հարթ էլեկտրամագնիսական ալիքները համասեռ իզոտրոպ միջավայրում: Ալիքների հատկությունները: Ալիքների բևեռացումը: Թեմա 3. Կոմպլեքս ամպլիտուդների մեթոդը: Մաքսվելի հավասարումները կոմպլեքս տեսքով: Միջավայրի էլեկտրամագնիսական բնութագրերը կոմպլեքս տեսքով: Թեմա 4. Էլեկտրամագնիսական դաշտի վեկտորների և պոտենցիալների համար ալիքային հավասարումների լուծումները կոմպլեքս տեսքով: Թեմա 5. Կամայական ուղղությամբ տարածվող ալիքներ: Ալիքների անդրադարձումը և բեկումը միջավայրերի բաժանման սահմանում: Թեմա 6. Էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածումը ուղղորդիչ համակարգերում: Չուգահեռ հաղորդիչ հարթություններ: Ուղղանկյուն և գլանային ալիքատարեր: Թեմա 7. Մակերևութային հոսանքներ (կորուստները հաղորդիչներում): Մակերևութային հոսանքները ալիքատարերում գլանային հաղորդչի դիմադրությունը: Հաղորդչի մակերևութային դիմադրությունը: Թեմա 8. Ծավալային ռեզոնատորներ, նրանց հիմնական բնութագրերը և կիրառությունները: Թեմա 9. Անհամասեռությունները ալիքատարերում: Հիմնական հասկացությունները և սահմանումները: Թեմա 10. Դանդաղեցնող համակարգեր: Ալիքները դանդաղեցնող համակարգերում:</p>
<p><b>Գնահատման մեթոդները և չափանիշները</b></p>	<p>Գնահատման գործընթացը իրականացվում է ՎՊՀ ուսանողների գիտելիքների ստուգման, գնահատման և հաշվառման կանոնակարգով:</p>
<p><b>Գրականություն</b></p>	<p>Պարտադիր</p>
	<p>А.Д.Григорьев, Электродинамика и техника СВЧ, М.ВШ, 1990</p>
	<p>Пименов В.Ю., Вольман В.И., Муравцев А.Д., Техническая электродинамика, М. Радио и Связь, 2000</p>
	<p>М.М. Карлинер, Электродинамика СВЧ, Новосибирск, НГУ, 2006</p>
	<p>И.В. Лебедев, Техника и приборы СВЧ, М. ВШ, 1970</p>

	Լրացուցիչ
	Б.З. Каценеленбаум, Высокочастотная электродинамика, Основы математического аппарата, М.Наука,1966
	Собенин Н.П., Милованов О.С., Техника сверхвысоких частот, Энергоатомиздат, М. 2007